

文章编号:1007-2985(2012)02-0122-04

# 公路建设项目供应链交易成本的评价指标体系\*

何美丽<sup>1</sup>, 刘浪<sup>2</sup>

(1. 湖南城市学院土木工程学院, 湖南 益阳 413000; 2. 湖南省高速公路管理局, 湖南 长沙 410075)

**摘要:**降低公路建设项目供应链的交易成本显然是降低公路建设项目供应链总成本的重点关注对象. 建立了交易成本评价指标体系, 通过大量的走访和调查, 选取 30 个公路建设项目样本, 提取大量的交易成本数据, 运用层次分析法(AHP)确定了指标的权重, 为有效评价公路建设项目供应链的交易成本提供了理论基础.

**关键词:**公路建设项目; 供应链; 交易成本; 评价指标; 层次分析法

**中图分类号:** F512.3

**文献标志码:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1007-2985.2012.02.028

成本是工程建设的永恒追求, 也是公路建设项目供应链得以长期存在和发展的重要原因<sup>[1]</sup>. 普通项目管理模式下的成本控制侧重于保证工程质量前提下工程实体的建造成本的有效降低, 而公路建设项目供应链的成本控制则侧重于交易成本的管理, 注重减少交易环节, 降低交易费用<sup>[2]</sup>.

目前在交易成本的研究中, 交易成本的准确计算十分的困难. 这是因为在建立交易成本函数的过程中, 虽然资产专用性、不确定性和交易频率对最终成本的确定有决定作用, 但是在日常的交易过程中, 无法准确衡量它们对最终交易成本的影响, 所以无法通过设定变量来计算交易成本. 另外, 供应链企业仍处在市场环境中, 企业交易成本的确定要受到不确定的市场环境的影响, 因而在进行交易时风险因素的影响就必不可少. 而准确计算风险因素给交易成本带来的影响似乎很难操作. 因此, 改变研究思路, 利用其他因素来评价交易成本的高低, 从而选择交易成本较低的交易模式和方案, 对公路建设的实践更有指导意义<sup>[3]</sup>.

## 1 评价指标体系的建立

公路建设项目供应链的交易成本的组成异常复杂, 且交易成本受到各种不确定因素的影响, 因此很难将公路建设项目供应链的交易成本的组成分析清楚, 但是根据公路建设项目供应链交易成本的定义可以知道, 哪些费用明显属于交易成本, 哪些因素明显地影响了交易成本的大小. 为了根据一般情况推导普遍适用的准则, 笔者对湖南省的 30 个公路项目(包括已经建成和正在建设的项目)进行了走访和详细的调查, 搜集了大量的交易成本数据, 根据调查样本, 建立了公路建设项目供应链交易成本的评价指标体系. 公路建设项目供应链的交易成本评价指标体系包括 2 个一级指标: 构成因素和影响因素. 其中构成因素又包括以下 2 级指标: 市场调研; 招投标; 公证; 担保; 工程保险; 公路建设和运营信息系统的开发和运用; 科技创新; 质量检测和安全生产; 项目培训和文化建设; 项目档案; 仓储费用; 其他. 影响因素包括以下 2 级指标: 选择合作单位的批次; 合约数; 合约方; 高峰期参建员工的总数; 新技术、新工艺、新设备的应用项次; 施工的风险程度. 尽管公路建设项目供应链交易成本的评价指标体系不一定能够十分准确反映公路建设项目供应链交易成本的组成类别和影响

\* 收稿日期: 2012-02-16

作者简介: 何美丽(1979-), 女, 湖南桃江人, 湖南城市学院讲师, 主要从事项目管理与施工质量控制研究; 刘浪(1972-), 男, 湖南岳阳人, 湖南省高速公路管理局高级工程师, 主要从事高速公路质量成本控制研究.

因素,但是它确实能够在一定程度上衡量交易成本的大小,帮助公路建设的决策者评估未来即将发生的交易费用,为决策做准备<sup>[4-5]</sup>.

## 2 评价指标权重的分析

表 1 是 30 个公路建设样本项目的交易成本构成数据.

表 1 交易成本构成

元

市场调研	招投标	公证	担保	工程保险	公路建设和运营信息系统的开发和运用	科技创新	质量检测和安全生产	项目培训和文化建设	项目档案	仓储费用	其他	交易成本
0	17 839	0	0	0	29 731	338 935	29 731	3 687	3 092	386 505	445 968	1 255 488
0	64 935	0	0	0	0	844 152	90 909	10 130	9 480	467 531	1 259 735	2 746 872
8 157	16 313	0	0	0	0	595 443	65 254	6 689	5 057	236 546	864 615	1 798 074
0	7 896	0	0	0	0	536 904	47 374	7 580	6 790	505 322	1 058 017	2 169 883
4 322	25 929	0	0	0	0	211 755	38 894	3 198	3 630	350 044	324 115	961 886
0	46 072	0	0	0	0	394 904	52 654	6 121	6 121	177 707	1 079 403	1 762 981
0	11 741	0	0	0	9 393	129 152	16 438	1 926	1 691	108 018	227 777	506 136
0	19 569	0	0	0	0	733 819	58 706	6 262	8 219	518 566	547 918	1 893 058
3 914	11 741	0	0	0	0	166 332	15 655	1 781	1 585	119 367	189 814	510 188
14 687	117 498	0	0	0	0	1 233 728	110 154	12 484	13 953	1 057 481	1 248 415	3 808 401
915 687	1 373 531	85 159	915 687	1 831 375	457 844	1 922 944	1 373 531	19 229	139 184	3 388 043	3 479 612	15 901 828
1 575 132	1 338 863	0	1 968 916	1 260 106	551 296	1 181 349	1 338 863	29 928	183 503	1 417 619	4 095 344	14 940 918
768 707	1 127 437	45 610	666 213	1 178 684	409 977	1 691 155	922 448	25 111	98 394	922 448	3 484 804	11 340 988
1 368 646	1 870 482	0	1 551 132	638 701	319 351	1 733 618	729 944	24 179	148 726	1 870 482	3 740 965	13 996 227
691 454	587 736	0	898 890	553 163	0	864 317	587 736	15 903	91 272	1 244 617	1 002 608	6 537 696
1 966 430	1 619 413	86 754	2 082 102	925 379	694 034	3 470 170	2 660 464	107 575	431 458	2 082 102	4 858 238	20 984 120
3 927 959	3 179 776	0	5 424 324	3 553 867	748 183	4 676 141	4 676 141	127 191	677 105	5 611 370	2 805 685	35 407 742
4 076 568	6 651 243	188 809	3 432 899	1 287 337	0	7 509 468	6 007 574	100 841	780 985	6 007 574	13 731 598	49 774 896
3 274 205	3 416 562	0	3 843 632	2 989 492	1 281 211	6 406 053	4 128 345	82 567	385 787	5 124 843	6 548 410	37 481 106
6 222 111	8 987 494	0	10 715 859	5 185 093	0	15 209 606	10 370 186	221 231	1 296 273	13 481 242	12 098 550	83 787 645
772 929	11 593 939	164 892	2 576 431	11 593 939	5 152 862	11 078 652	8 502 222	927 515	772 929	3 864 646	3 864 646	60 865 601
2 853 870	25 684 834	0	23 782 254	16 171 933	6 659 031	17 598 868	19 977 093	475 645	1 902 580	7 610 321	7 610 321	326 752
2 270 976	34 064 637	0	16 464 575	26 116 222	10 219 391	23 277 502	22 709 758	738 067	2 384 525	7 948 415	11 922 623	158 116 690
6 831 750	78 077 139	448 944	69 293 461	30 254 891	20 495 249	37 086 641	36 110 677	1 951 928	6 343 768	19 519 285	13 663 499	320 077 231
6 152 213	33 837 170	0	61 522 128	44 090 858	18 456 638	51 268 440	51 268 440	1 640 590	5 844 602	16 405 901	9 228 319	299 715 299
4 670 738	18 682 951	226 864	22 686 440	11 343 220	8 006 979	21 351 944	36 031 405	2 001 745	5 271 261	8 674 227	8 006 979	146 954 751
1 392 989	11 840 409	146 264	20 894 839	13 929 893	4 875 462	18 805 355	21 939 581	975 092	2 542 205	6 964 946	8 009 688	112 316 726
3 729 363	38 039 504	656 368	24 613 797	11 933 962	17 155 071	46 989 976	47 735 849	1 267 983	6 041 568	9 696 344	11 933 962	219 793 748
1 749 123	35 857 018	0	45 477 194	37 606 141	16 616 667	78 710 528	62 093 861	2 186 404	4 897 544	13 992 983	27 111 404	326 298 868
1 248 397	62 419 856	0	78 649 019	41 197 105	22 471 148	99 871 770	86 139 401	3 370 672	11 360 414	26 216 340	21 222 751	1454 166 873

根据交易成本构成的统计数据,按照 30 个一般公路项目交易成本构成确定构成因素权重系数如表 2 所示.表 2 第 2 行表示 30 个公路建设项目各项交易成本的平均值,第 3 行是所得数据为权和为 1 时各项交易成本的平均值÷交易成本的总和的结果,第 4 行表示权和为 0.5 时各项交易成本的平均值÷交易成本的总和的结果,第 4 行的数据是第 3 行所得数据的一半<sup>[6]</sup>.

表 2 交易成本构成因素权重

	市场调研	招投标	公证	担保	工程保险	公路建设和运营信息的开发和运用	科技创新	质量检测和安全生产	项目培训和文化建设	项目档案	仓储费用	其他	交易成本
平均值	1 883 011 12 686 318	68 322 13 248 660	8 788 045	4 486 984 15 196 321 14 194 310	544 975	1 721 790	5 532 361	6 188 859 84 539 956					
权重为 1	0.022 3	0.150 1	0.000 8	0.156 7	0.104 0	0.053 1	0.179 8	0.167 9	0.006 4	0.020 4	0.065 4	0.073 2	1.0
权重为 0.5	0.011 1	0.075 0	0.000 4	0.078 4	0.052 0	0.026 5	0.089 9	0.084 0	0.003 2	0.010 2	0.032 7	0.036 6	0.5

接下来,需要根据层次分析法的原理确定交易成本影响因素的权重,其原理如表 3 所示.其中  $a_{ij}$  采

表 3 层次分析法判断矩阵

A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>
交易成本 A <sub>1</sub>	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$a_{17}$
选择合作单位的批次 A <sub>2</sub>	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$a_{27}$
合约数 A <sub>3</sub>	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	$a_{35}$	$a_{36}$	$a_{37}$
合约方 A <sub>4</sub>	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$a_{44}$	$a_{45}$	$a_{46}$	$a_{47}$
高峰期参建员工总数 A <sub>5</sub>	$a_{51}$	$a_{52}$	$a_{53}$	$a_{54}$	$a_{55}$	$a_{56}$	$a_{57}$
新技术、新工艺、新设备的应用项次 A <sub>6</sub>	$a_{61}$	$a_{62}$	$a_{63}$	$a_{64}$	$a_{65}$	$a_{66}$	$a_{67}$
施工的风险程度 A <sub>7</sub>	$a_{71}$	$a_{72}$	$a_{73}$	$a_{74}$	$a_{75}$	$a_{76}$	$a_{77}$

用 9 种重要性级别来表示人们的判断结果,它们是同等重要、稍微要、明显重要、强烈重要、极端重要以及每二者之间的一个中间级别.这 9 种级别分别用 1~9 的正数来表示,即 1~9 的标度方法,其标度及其含义如表 4 所示,其中标度为 2,4,6,8 的含义是表中判断的中间值.

表 4 层次分析法的标度及其含义

标度	含义
1	表示 2 个因素相比,对技术创新具有同样重要性
3	表示 2 个因素相比,一个因素比另一个因素稍微重要
5	表示 2 个因素相比,一个因素比另一个因素明显重要
7	表示 2 个因素相比,一个因素比另一个因素强烈重要
9	表示 2 个因素相比,一个因素比另一个因素极端重要

由于人们对于复杂事物的各因素进行两两比较时,判断不可能完全一致,因此在计算之前,要先检验判断矩阵的逻辑一致性.以  $CR = CI/RI$  作为判断矩阵一致性的指标,其中,  $CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$ ,  $\lambda_{\max}$  为判断矩阵 A 的最大特征值,  $n$  为判断矩阵的维数,  $RI$  为平均随机一致性指标(1~10 阶矩阵的  $RI$  取值见表 5).一般来说,  $CR$  越小,判断矩阵的一致性越好.当  $CR \leq 0.1$  时,即认为判断矩阵具有令人满意的一致性;否则,必须重新进行两两比较判断,并使之具有满意的一致性.

表 5 平均随机一致性指标 RI

矩阵列数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49

求特征向量 W 的分量  $W_i = (a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times a_{i4} \times a_{i5} \times a_{i6} \times a_{i7})^{1/7}$ , 其中  $i = 1, 2, \dots, 7$ . 作归一化处理  $W_A = \sum_{i=1}^7 W_i$ , 归一化的结果就是相对重要度(权重)  $W_i^0 = W_i/W_A$ .  $W_i^0$  即分别为交易成本、选择合作单位的批次、合约数、合约方、高峰期参建员工总数、新技术、新工艺、新设备的应用项次、施工的风险程度的权重集. 根据交易成本影响因素,以及专家打分法确定影响因素权重系数见表 6.

表 6 交易成本影响因素权重

选择合作单位批次	合约数	合约方	高峰期参建员工的总数	新技术、新工艺、新设备的应用项次	施工的风险程度	权和
0.291 7	0.208 3	0.208 3	0.125 0	0.083 3	0.083 3	1.0
0.145 8	0.104 2	0.104 2	0.062 5	0.041 7	0.041 7	0.5

### 3 评价指标体系的最终确立

综上所述,公路建设项目供应链交易成本评价指标体系最终确立如表 7 所示。

表 7 公路建设项目供应链的交易成本评价指标体系

一级指标	权重	二级指标	权重
构成因素	0.5	市场调研	0.011 1
		招投标	0.075 0
		公证	0.000 4
		担保	0.078 4
		工程保险	0.052 0
		公路建设和运营信息系统的开发和运用	0.026 5
		科技创新	0.089 9
		质量检测和安全监督	0.084 0
		项目培训和文化建设	0.003 2
		项目档案	0.010 2
		仓储费用	0.032 7
		其他	0.036 6
影响因素	0.5	选择合作单位的批次(次)	0.145 8
		合约数(个)	0.104 2
		合约方(个)	0.104 2
		高峰期参建员工的总数(个)	0.062 5
		新技术、新工艺、新设备的应用项次(项)	0.041 7
		施工的风险程度	0.041 7

#### 参考文献:

- [1] 施先亮,李伊松.供应链管理原理及应用[M].北京:清华大学出版社,2006.
- [2] 阮大伟,陈 钢.供应链战略管理中的成本分析模型[J].西北电力技术,2001(6):4-6.
- [3] 索晨霞,邓子琼.供应链成本分析[J].工业技术经济,2004,23(3):86-88.
- [4] 黄 琦.供应链成本管理体系研究[D].南昌:江西财经大学,2006.
- [5] 许淑君,马士华,张日新.供应链企业间的交易成本研究[J].工业工程与管理,2001(6):25-31.
- [6] 公路建设项目供应链管理的目标控制与绩效评价研究[D].武汉:武汉大学,2010.

## Evaluation Index System of the Supply Chain Transaction Costs of Highway Construction Project

HE Mei-li<sup>1</sup>, LIU Lang<sup>2</sup>

(1. School of Civil Engineering, Hunan City College, Yiyang 413000, Hunan China; 2. Hunan Highway Administration, Changsha 410075, China)

**Abstract:** Reducing transaction costs in the supply chain of road construction projects is clearly the focus for reducing total cost of the supply chain of road construction project. The paper establishes a transaction cost evaluation index system through a large number of visits and surveys. It selects 30 highway construction project samples, extracts a lot of transaction cost data with the use of analytic hierarchy process (AHP) to determine a target weight. Thus, a theoretical basis for the effective evaluation of supply chain transaction costs of road construction project is provided.

**Key words:** road construction project; supply chain; transaction cost; evaluation; AHP

(责任编辑 陈炳权)